

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-120739

(P2002-120739A)

(43) 公開日 平成14年4月23日 (2002. 4. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	3 D 0 3 3
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20	D 5 E 3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-318309(P2000-318309)

(22) 出願日 平成12年10月18日 (2000. 10. 18)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 富永 努

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 藤本 忠行

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄 (外3名)

Fターム(参考) 3D033 CA02 CA03 CA04 CA13 CA16

CA20 CA21 CA29

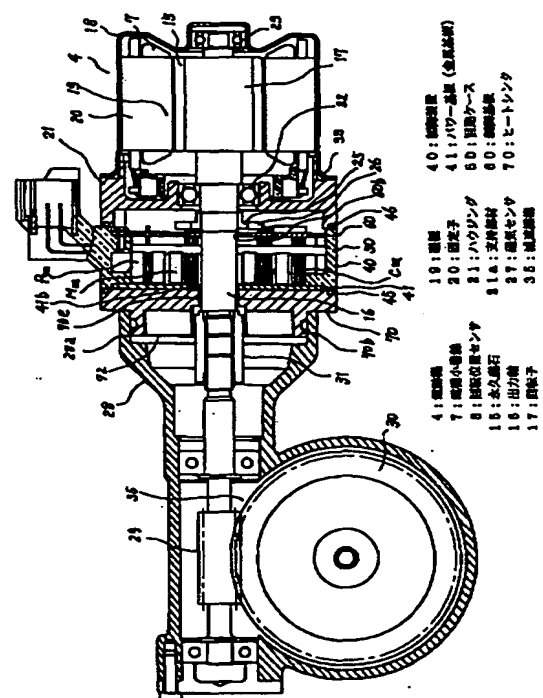
5E322 AA11 AB01 EA10

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 PWM駆動による放射ノイズを低減すると共に、大出力化と生産性の向上と重量の低減とが可能な電動パワーステアリング装置を得る。

【解決手段】 電動機4と、減速機構35と、発熱部品を搭載するパワー基板41と、非発熱部品を搭載する制御基板60と、トルクセンサ用コネクタ52と車速センサ用コネクタ53と電源用コネクタ51とが一体に成型され、配線用の導電板がインサート成型された回路ケース50と、パワー基板41などの熱を放熱するヒートシンク70とを備え、ヒートシンク70に密着されたパワー基板41と、パワー基板41を覆ってヒートシンクに組み付けられた回路ケース50と、回路ケースに組み付けられた制御基板60とが順に積層状態とされて制御装置40を構成し、電動機4が支持部材21aによりヒートシンク70に組み付けられ、ヒートシンク70が減速機構35に組み付けられるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動機、この電動機の回転を減速する減速機構、前記電動機に電力を供給する半導体スイッチング素子など発熱部品を搭載するパワー基板、操舵トルクを計測するトルクセンサと車両の走行速度を計測する車速センサとの信号により前記半導体スイッチング素子を制御するマイクロコンピュータなど非発熱部品を搭載する制御基板、前記トルクセンサが接続されるコネクタと前記車速センサが接続されるコネクタと外部から電力供給を受けるコネクタとが一体に成型されると共に、配線用の導電板がインサート成型された回路ケース、前記パワー基板などの熱を放熱するヒートシンクを備え、前記ヒートシンクに密着された前記パワー基板と、このパワー基板を覆って前記ヒートシンクに組み付けられた前記回路ケースと、この回路ケースに組み付けられた前記制御基板とが順に積層状態とされて制御装置を構成し、前記電動機が前記回路ケースの外周側に位置する支持部材により前記ヒートシンクに組み付けられ、このヒートシンクが前記減速機構に組み付けられるように構成したことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 ヒートシンクと減速機構とに嵌合部を有して両者が同軸状に組み付けられると共に、ヒートシンクと電動機の支持部材とに嵌合部を設けることにより減速機構と電動機とが同軸状に組み付けられるように構成したことを特徴とする請求項1に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項3】 トルクセンサが接続されるコネクタと車速センサが接続されるコネクタと外部から電力供給を受けるコネクタとが電動機の軸心に対して直角方向に一列に並べて配置され、トルクセンサが接続されるコネクタが中央に配設されると共に、少なくとも車速センサが接続されるコネクタと外部から電力供給を受けるコネクタとに対する外部リードが、電動機の軸方向の電動機側に脱着されるように構成したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項4】 電動機の巻線末端が電動機からヒートシンク側に向かって延長された巻線端子に接続され、巻線端子と半導体スイッチング素子の出力端子とが回路ケースにインサート成型された配線用の導電板に接続されると共に、この接続部がヒートシンクと減速機構との嵌合部の内径側に位置するように構成されたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項5】 ヒートシンクとパワー基板と制御基板とに電動機の出力軸が貫通する出力軸穴が設けられ、ヒートシンクとパワー基板との出力軸穴径が制御基板の出力軸穴径より大径に形成されたことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項6】 電動機の出力軸に回転角を計測する回転

位置センサが設けられ、この回転位置センサが多極に磁化された永久磁石と磁気検出素子とから構成されると共に、この磁気検出素子が制御基板上に配設されたことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項7】 電動機の電流リップルを吸収するためのコンデンサがパワー基板の周辺部に配置されると共に、制御基板の切り欠き部に位置するように構成されたことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか一項に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項8】 電動機の巻線末端と接続された巻線端子が制御基板を貫通する近傍の制御基板上に電流検出手段が配設され、巻線端子の電流から電動機の電流を検出するように構成したことを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項9】 電動機の巻線末端と接続された巻線端子が、制御基板上に配設された電流検出用の磁気検出素子の上面でU字状に形成され、このU字状部の磁気検出素子とは反対側に強磁性体よりなる集磁器を配設したことを特徴とする請求項8に記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項10】 電動機の巻線末端と接続された巻線端子がU字状に形成され、このU字状部の頂部を囲むようにC字状の強磁性体よりなる集磁器が配設されると共に、制御基板上に配設された電流検出用の磁気検出素子が集磁器のC字状の開口部に位置するように構成したことを特徴とする請求項8に記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両の操舵装置にアシスト力を付与するための、特に生産性と信頼性とに優れた電動パワーステアリング装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図14と図15とは、一般的な電動パワーステアリング装置の構成図と駆動回路のブロック図とを示すものである。図14において、1は車両の操舵装置であるハンドル、2はハンドル1の操舵トルクを検出するトルクセンサ、3は車両の走行速度を検出する車速センサ、4は操舵のアシストトルクを発生する電動機、5はトルクセンサ2や車速センサ3の信号を入力し、操舵トルクや車両の走行条件に対応して電動機4を制御し、操舵のアシストトルクのトルク値と方向とを制御する制御手段、6は電動機4など、装置の電源となるバッテリーである。また、これらの各部品にて構成された電動パワーステアリング装置の回路構成は図15に示す通りである。

【0003】図15はブラシレスモータを使用した電動パワーステアリング装置の回路構成例であり、電動機4

は図示しない磁石式の回転子と、固定子に巻装された三相の電動機巻線7と、回転子の回転角（回転位置）を検出する回転位置センサ8などから構成されている。また、制御手段5は、トルクセンサ2と車速センサ3と回転位置センサ8などの信号を入力して電動機4を制御するマイクロコンピュータ（以下CPUと称す）9と、CPU9の信号により三相ブリッジ接続された半導体スイッチング素子Q1～Q6を制御する駆動回路10と、電動機4に流れる電流のリップルを除去する大容量のコンデンサ11と、電動機4の電流を検出するためのシャント抵抗12およびシャント抵抗12の電圧降下から電流値を検出する電流検出手段13と、必要に応じて電動機4に流れる電流を通電／遮断する開閉手段14などから構成されている。

【0004】このように構成された一般的な電動パワーステアリング装置において、CPU9はトルクセンサ2からの操舵トルク信号と、車速センサ3からの走行速度信号とを入力し、これらの信号に対応したアシストトルク値と駆動方向とを演算して駆動回路10に出力し、駆動回路10は半導体スイッチング素子Q1～Q6にPWM駆動信号を与えて電動機4に三相交流電力を供給する。また、CPU9は、電流検出手段13からの電流値信号と、回転位置センサ8からの回転位置信号とをフィードバック入力し、操舵トルクと車速とに対応した適切な駆動電流を電動機4に与えるように制御する。なお、駆動回路10により制御される開閉手段14は通常の使用状態では回路が閉じており、異常時において解放されるように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような電動パワーステアリング装置は、一般的にはトルクセンサ2と車速センサ3と電動機4とバッテリー6とは必要上エンジンルームに設置されるが、制御手段5は車室内に設置されるのが通常であり、この間を接続するために長いワイヤハーネスを必要としていた。このワイヤハーネスは重量とコストに負担を与えるだけでなく、電力ロスと、PWM駆動される電動機4の電流による放射ノイズの発生とにつながるものであり、この放射ノイズは他の制御機器に対して誤動作の原因となり、また、ラジオに対する雑音の原因となるものであった。

【0006】このような課題に対して、制御手段5を電動機4と一体構成としてエンジンルームに設置することにより、ワイヤハーネスの一部を不要とし、全体を短縮する技術が提案されている。例えば、特開平9-30434号公報に開示された技術は、ブラシ式DC電動機とこの電動機の回転を減速する減速機構との間に金属ケースを介在させ、この金属ケースに一枚の金属基板を収納してこの金属基板に制御手段と半導体スイッチング素子と電動機のブラシホルダとを搭載するようにしたものである。この公報に開示された技術によれば放射ノイズ

は低減され、放熱の配慮もなされているが電動機自体の大型化が避けられず、特に径方向には極端に大きくなってステアリング機構に対する装着性が悪化し、装着に際しては周辺の部品にスペース上の犠牲を強いるものである。

【0007】また、特開平8-192757号公報にはブラシ式DC電動機と電動機の回転を減速する減速機構との間に金属ケースを介在させ、この金属ケース内に半導体スイッチング素子と電動機のブラシホルダとを収納すると共に、金属ケースの径方向に隣接して制御手段を収納したケースを設ける技術が開示されているが、上記の従来例と同様に径方向には大きなスペースを要するものであり、ステアリング機構に対する装着性が悪く、また、電動パワーステアリング装置自体の生産性も悪化するものである。

【0008】さらに、特開平9-117093号公報にはブラシ式DC電動機を用いた電動パワーステアリング装置において、制御手段とスイッチング素子とを搭載した基板が電動機のブラシホルダを搭載する外部ケースに保持され、この基板を保持する外部ケースが電動機ハウジング内において電動機の側方に配置されるように構成した技術が開示されている。この技術によれば部品間の配線は簡略化でき、大型化もある程度抑制できるが、半導体スイッチング素子が発熱体である電動機の側方に、しかも、電動機ハウジング内に装着されるため、熱的な信頼性に課題を有し、半導体スイッチング素子の通電容量に限界を生じ、また、電動機の高出力化にも限界を生じるものであり、生産性にも課題を有するものである。

【0009】この発明は、このような課題を解決するためになされたもので、PWM駆動による放射ノイズを低減すると共に、大出力化と生産性の向上と重量の低減とが可能な電動パワーステアリング装置を得ることを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる電動パワーステアリング装置は、電動機と、電動機の回転を減速する減速機構と、電動機に電力を供給する半導体スイッチング素子など発熱部品を搭載するパワー基板と、操舵トルクを計測するトルクセンサと車両の走行速度を計測する車速センサとの信号により半導体スイッチング素子を制御するマイクロコンピュータなど非発熱部品を搭載する制御基板と、トルクセンサが接続されるコネクタと車速センサが接続されるコネクタと外部から電力供給を受けるコネクタとが一体に成型されると共に、配線用の導電板がインサート成型された回路ケースと、パワー基板などの熱を放熱するヒートシンクとを備え、ヒートシンクに密着されたパワー基板と、このパワー基板を覆ってヒートシンクに組み付けられた回路ケースと、この回路ケースに組み付けられた制御基板とが順に積層状態

とされて制御装置を構成し、電動機が回路ケースの外周側に位置する支持部材によりヒートシンクに組み付けられ、このヒートシンクが減速機構に組み付けられるようにしたものである。

【0011】また、ヒートシンクと減速機構とに嵌合部を有して両者が同軸状に組み付けられると共に、ヒートシンクと電動機の支持部材とに嵌合部を設けることにより減速機構と電動機とが同軸状に組み付けられるように構成したものである。さらに、トルクセンサが接続されるコネクタと車速センサが接続されるコネクタと外部から電力供給を受けるコネクタとが電動機の軸心に対して直角方向に一直列に並べて配置され、トルクセンサが接続されるコネクタが中央に配設されると共に、少なくとも車速センサが接続されるコネクタと外部から電力供給を受けるコネクタとに対する外部リードが、電動機の軸方向の電動機側に脱着されるように構成したものである。さらにまた、電動機の巻線末端が電動機からヒートシンク側に向かって延長された巻線端子に接続され、巻線端子と半導体スイッチング素子の出力端子とが回路ケースにインサート成型された配線用の導電板に接続されると共に、この接続部がヒートシンクと減速機構との嵌合部の内径側に位置するように構成したものである。

【0012】また、ヒートシンクとパワー基板と制御基板とに電動機の出力軸が貫通する出力軸穴が設けられ、ヒートシンクとパワー基板との出力軸穴径が制御基板の出力軸穴径より大径に形成されるようにしたものである。さらに、電動機の出力軸に回転角を計測する回転位置センサが設けられ、この回転位置センサが多極に磁化された永久磁石と磁気検出素子とから構成されると共に、この磁気検出素子が制御基板上に配設されるようにしたものである。さらにまた、電動機の電流リップルを吸収するためのコンデンサがパワー基板の周辺部に配置されると共に、制御基板の切り欠き部に位置するように構成したものである。

【0013】また、電動機の巻線末端と接続された巻線端子が制御基板を貫通する近傍の制御基板上に電流検出手段が配設され、巻線端子の電流から電動機の電流を検出するように構成したものである。さらに、電動機の巻線末端と接続された巻線端子が、制御基板上に配設された電流検出用の磁気検出素子の上面でU字状に形成され、このU字状部の磁気検出素子とは反対側に強磁性体よりなる集磁器を配設するようにしたものである。さらにまた、電動機の巻線末端と接続された巻線端子がU字状に形成され、このU字状部の頂部を囲むようにC字状の強磁性体よりなる集磁器が配設されると共に、制御基板上に配設された電流検出用の磁気検出素子が集磁器のC字状の開口部に位置するように構成したものである。

【0014】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1ないし図10は、この発明の実施の形態1による電動パワーステア

リング装置の構成を説明するためのもので、図1は電動パワーステアリング装置の構成を示す断面図、図2は図1における電動機部と制御装置部との拡大断面図、図3はパワー基板部の平面図、図4は制御基板部の平面図、図5はヒートシンクに対する取付状態を示す部分断面図、図6は回路構成を示すブロック図、図7と図8とは構成と組み付け状態とを示す斜視図、図9は回転位置センサの着磁パターンを説明する説明図、図10は磁気検出素子のセンサ配置方向を説明する説明図であり、上記の従来例と同一部分には同一符号が付与されている。

【0015】まず、図6にて回路構成を説明すると、4は電動機、7は電動機4の固定子に巻装された三相の電機子巻線であり、詳細な構成は後述するが、電機子巻線7はU、V、Wの各相に例えば各4個のコイルを有して12の磁極を構成した場合を示している。40は電動機4とは一体に構成された制御装置であり、後述するように、制御基板60に搭載される回転位置センサ8、CPU9、駆動回路10、電流検出手段13と、後述するパワー基板に搭載された三相ブリッジ構成の半導体スイッチング素子Q1～Q6、リップル除去用コンデンサ11、シャント抵抗12、開閉手段14などから構成されている。CPU9はトルクセンサ2と車速センサ3と回転位置センサ8などの信号を入力して電動機4を制御するものであり、CPU9の信号により駆動回路10が三相ブリッジ接続されたスイッチング素子Q1～Q6にPWM信号を与えるものである。また、これらの動作は基本的には上記の従来例と同様である。なお、図のPmとMmは後述する端子の回路上での位置を示すものである。

【0016】具体的な構成を図1ないし図10により説明すると、4は三相のブラシレス交流電動機であり、例えば8極の磁極を有する永久磁石15が出力軸16の外周に設けられた回転子17と、この回転子17の外周に所定の空隙を介してヨーク18に取り付けられ、例えば12極の突極構成を持つ磁極19およびこの各磁極19に巻装された電機子巻線7とからなる固定子20とにより構成されている。21は電動機4のハウジングであり、固定子20のヨーク18がネジ32により取り付けられると共に、出力軸16を回転自在に支承するベアリング22が取り付けられている。また、出力軸16の他端はヨーク18に設けられたベアリング23により保持されている。星形結線された電機子巻線7の各相の巻線末端は図2と図7と図8とに示すように巻線端子24a～24cに接続されており、巻線端子24a～24cは出力軸16の軸方向に後述するヒートシンク70まで延長されている。また、ハウジング21には図5と図7と図8に示すような複数の支持部材21aが形成され、電動機4はこの支持部材21aにより後述するヒートシンク70に取り付けられている。なお、33は防水用のラバーリングである。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Int. Application No.

PCT/GB 97/03475

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4410061 A	29-09-1994	JP 5270824 A	27-09-1994

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 86205/04 H02K11/04		Into Application No PCT/G3 97/03475
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 8620 H02K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CONNOR B: "ELEKTRISCHE LENKHILFEN FÜR PKW ALS ALTERNATIVE ZU HYDRAULISCHEN UNDELEKTROHYDRAULISCHEN SYSTEMEN ELECTRIC POWER ASSISTED STEERING - AN ALTERNATIVE TO HYDRAULIC AND ELECTRO-HYDRAULIC SYSTEMS" ATZ AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, vol. 98, no. 7/08, 1 July 1996, STUTTGART, DE, pages 406-408, 410, XP000599773 see page 407, left-hand column, line 10, paragraph 2; figures 1-3	1,2,11, 12
A		3,10,14
A	DE 44 10 061 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29 September 1994 see column 5, line 46 - column 8, line 52; figures 1A,1B	1,5-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "S" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 March 1998		Date of mailing of the international search report 03/04/1998
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patendreef 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2000, Tx. 31 001 epo nl Fax (+31-70) 340-3015		Authorized officer Kulozik, E

するハウジング組立体。

6. 請求の範囲第1項ないし第5項のいずれかに記載のハウジング組立体(1)において、上記支持部材(21)が、電磁放射線を発するようになった第1の電気的な素子及び上記放射線に敏感な第2の電気的な素子のうちの少なくとも一方を担持する印刷回路板(20)上に装着されるようになっていることを特徴とするハウジング組立体。

7. 請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかに記載のハウジング組立体において、上記支持部材(21)が吸熱源として作用するようになっていることを特徴とするハウジング組立体。

8. 請求の範囲第1項ないし第7項のいずれかに記載のハウジング組立体において、上記支持部材(21)が電気回路の部品を支持することを特徴とするハウジング組立体。

9. 請求の範囲第1項ないし第8項のいずれかに記載のハウジング組立体において、上記支持部材(21)が金属で作られることを特徴とするハウジング組立体。

10. 請求の範囲第1項ないし第9項のいずれかに記載のハウジング組立体において、上記支持部材(21)が一部品ハウジング(1)の一体部分として形成されることを特徴とするハウジング組立体。

11. 請求の範囲第1項ないし第9項のいずれかに記載のハウジング組立体において、上記支持部材(21)が印刷回路板を適所で実質上支持するように当該印刷回路板(20)を介して上記ハウジング(1)上に装着されるようになっていることを特徴とするハウジング組立体。

ある。

#### 請求の範囲

1. 電気モータ(12)が車両のステアリングコラムに作動的に連結された出力シャフトに歯車箱を介して接続されているような型式の電気パワーアシストステアリング装置のためのハウジング組立体において、

ハウジングが少なくとも2つの別個のコンパートメント(2、3)を画定し、上記コンパートメントのうちの第1のコンパートメント(3)が上記モータ及び上記歯車箱を収容するようになっており、当該コンパートメントのうちの第2のコンパートメント(2)がモータ制御回路及びモータ駆動回路を収容するようになっており、支持部材(21)が上記駆動回路と上記制御回路との間に物理的なバリヤを提供するようになっており、上記支持部材(21)が、電磁放射線が当該支持部材(21)の一侧から同支持部材の反対側へ伝達するのを実質上阻止するために上記ハウジング(1)と共働してシールを形成するようになっており、ことを特徴とするハウジング組立体。

2. 請求の範囲第1項に記載のハウジング組立体において、上記歯車箱及び上記モータを収容する一部品の上記ハウジングの上記第2のコンパートメント(2)が2つの室に分割され、第1の室が当該歯車箱を収容し、第2の室が当該モータを収容することを特徴とするハウジング組立体。

3. 請求の範囲第1項ないし第2項のいずれかに記載のハウジング組立体において、上記ハウジングが一部品の鑄造物でできていることを特徴とするハウジング。

4. 請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載のハウジング組立体において、上記ハウジング及び上記支持部材が一体の素子で構成され、当該支持部材が当該ハウジングを形成する鑄造物内のインサートとして作られていることを特徴とするハウジング。

5. 請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載のハウジング組立体(1)において、上記コンパートメントが蓋部分により閉じられていることを特徴と



は、電磁放射線が支持部材の一側から支持部材の反対側へ伝達するのを実質上阻止するためにハウジングと共働してシールを形成するようになっていることである。

好ましくは、コンパートメントは蓋部材により閉じられ、コンパートメントの内部をコンパートメントの外部から実質上シールする。

好ましくは、ハウジングは一部品ハウジングとする。

モータは電気パワーアシストステアリング装置の一部となることができる。

2つの回路（即ち電気装置）を物理的に分離する利点は、一方の回路から発された電磁放射線が他方の回路から実質上遮蔽され、ノイズを減少させることである。

電気装置なる用語は、例えば電気回路、又は、別個の電気及び電子素子の他の組立体、又は、電気モータの如き、主要な機械的な装置と電気／電子素子との組み合わせさえをも含むような広義の意味を持つものとすべきである。

ハウジングは更に、一部品ハウジングの一部を構成し、モータ駆動回路に電氣的に接続されたモータを収容するようになった第2のコンパートメントを有することができる。

一部品ハウジングの利点は、2つのコンパートメント間の電磁放射線の通路を提供することのある開口数を減らし、開口をシールするための厳格な要求を排除することである。本発明の利益は、隔離が有利であるような電気パワーステアリング装置以外の装置にも施される。

便宜的には、支持部材を収容するコンパートメントは蓋部分により閉じられる。

支持部材は、電磁放射線が支持部材の一側から支持部材の反対側（及びその逆）に伝達するのを阻止するために一部品ハウジングと共働してシールを形成するようすることができる。

好ましくは、支持部材は駆動回路及び制御回路の少なくとも一方又は両方を担持する印刷回路板（PCB）上に装着されるようすることができる。これは有利である。支持部材がPBCに対して付加的な構造上の補強を提供できるからで

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】平成10年12月23日（1998. 12. 23）

【補正内容】

駆動回路は、典型的には、モータにより要求される比較的大きな電流を取り扱わねばならないので、ブリッジとして接続された複数の高パワートランジスタを有する。トランジスタは制御回路の制御の下に切り換えられる。

電気モータは、自動車に設けた他の電子回路、特にステアリング装置の制御回路との干渉問題を生じさせることがある電磁放射線の比較的強力な源として知られている。更に、ステアリング装置を車両のかなり窮屈な領域内で装着できる位置の選択が限られているので、ステアリング装置は多くの他の電磁放射線源にしばしば晒される。オーバーヘッドパワーラインの如き外部の放射線源も、干渉を生じさせることのある電磁放射線を発生させることがある。パワーアシストステアリング装置の如き安全を重視する応用においては、電子制御及び駆動回路の影響を最小限に抑えるために、この電磁放射線からの高レベルの遮蔽を提供することが重要である。

歯車箱を収容した主ハウジング本体上にボルト止めされた別個の導電性ケーシングの内部に駆動及び制御回路を設けることにより、電磁干渉の問題を克服することが既に知られている。モータを収容する別のケーシングを設ける。別個のケーシングを設ける理由は、電子回路をモータ及び歯車箱から隔離することである。しかし、各ケーシングは設置及びメンテナンスを許容するために別個のカバー又は他の開口を必要とする。これらの開口は種々の関連するシールを通しての放射線の漏洩及び侵入地点となる可能性がある。

一態様によれば、本発明は、電気モータが車両のステアリングコラムに作動的に連結された出力シャフトに歯車箱を介して接続されているような型式の電気パワーアシストステアリング装置を提供し、ハウジングが少なくとも2つの別個のコンパートメントを画定し、コンパートメントのうちの第1のものがモータ及び歯車箱を収容するようになっており、コンパートメントのうちの第2のものがモータ制御回路及びモータ駆動回路を収容するようになっており、支持部材が駆動回路と制御回路との間に物理的なバリヤを提供するようになっており、支持部材

【図5】

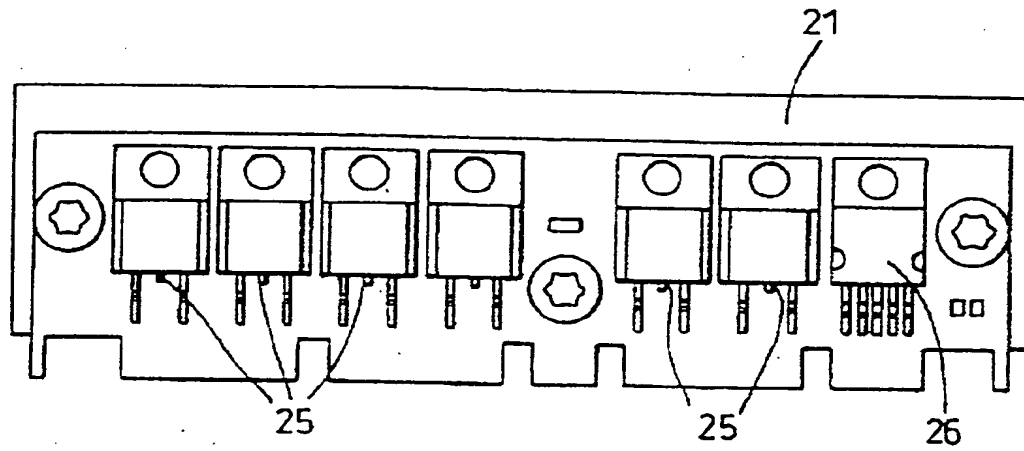


Fig. 5(a)

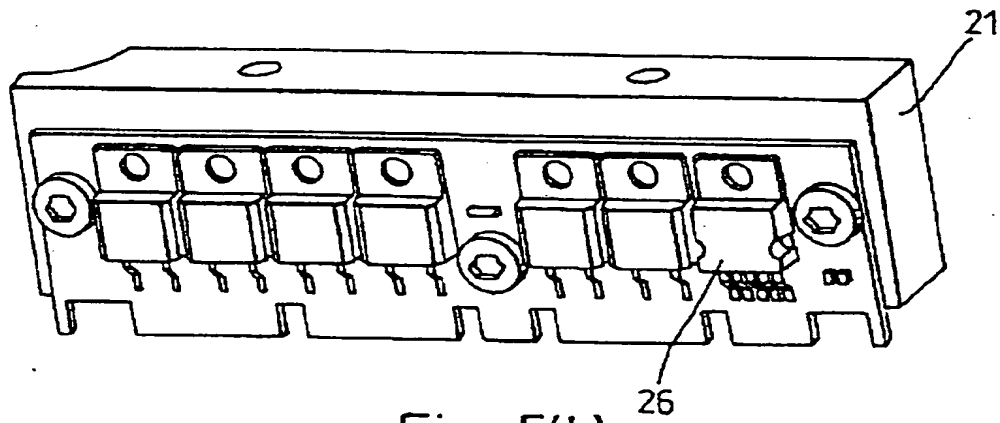


Fig. 5(b)

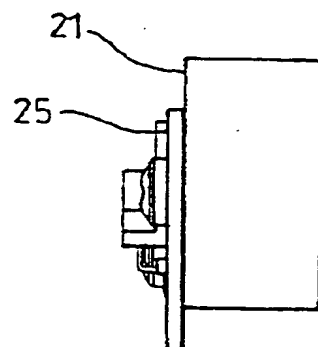


Fig. 5(c)

【図4】

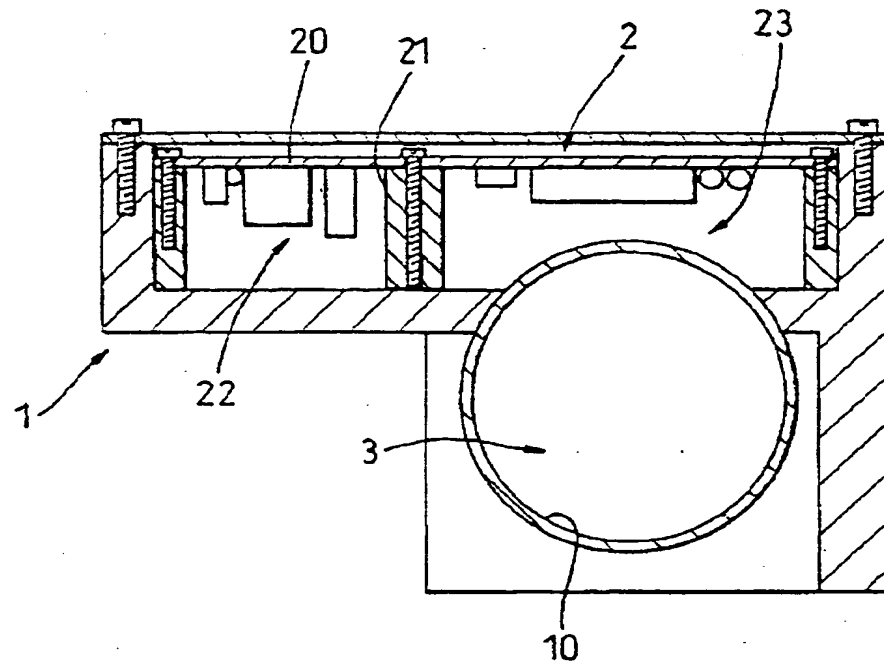


Fig. 4

【図3】

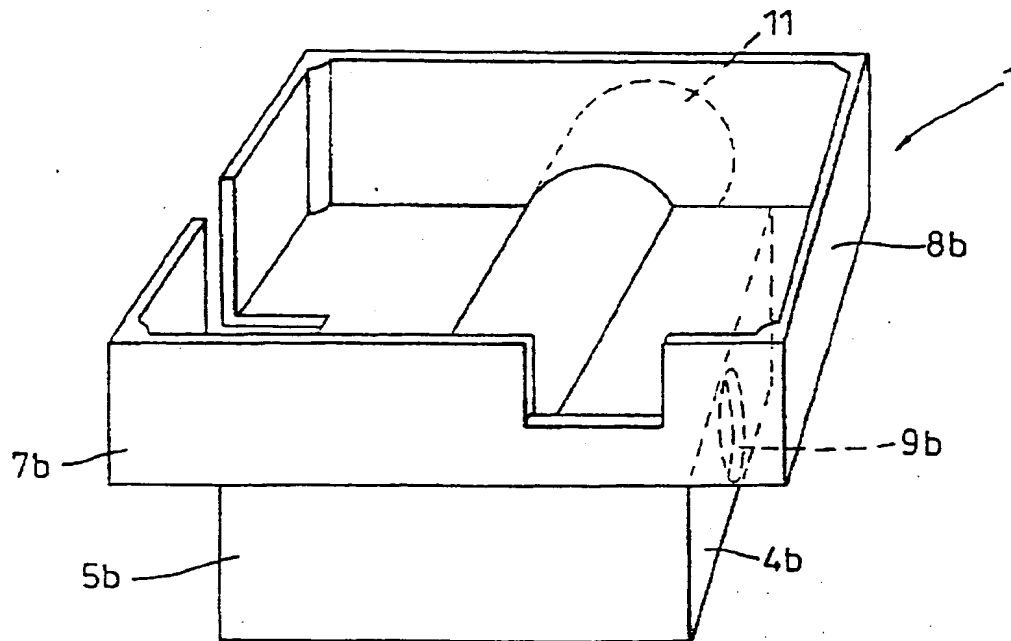


Fig. 3

【図2】

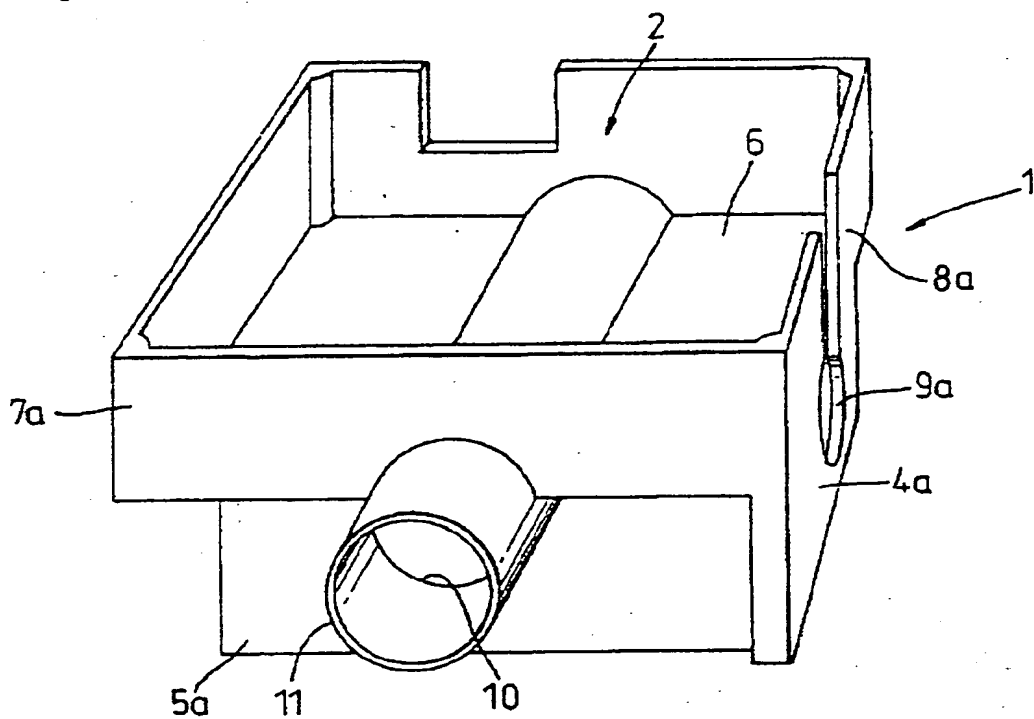


Fig. 2

【図1】

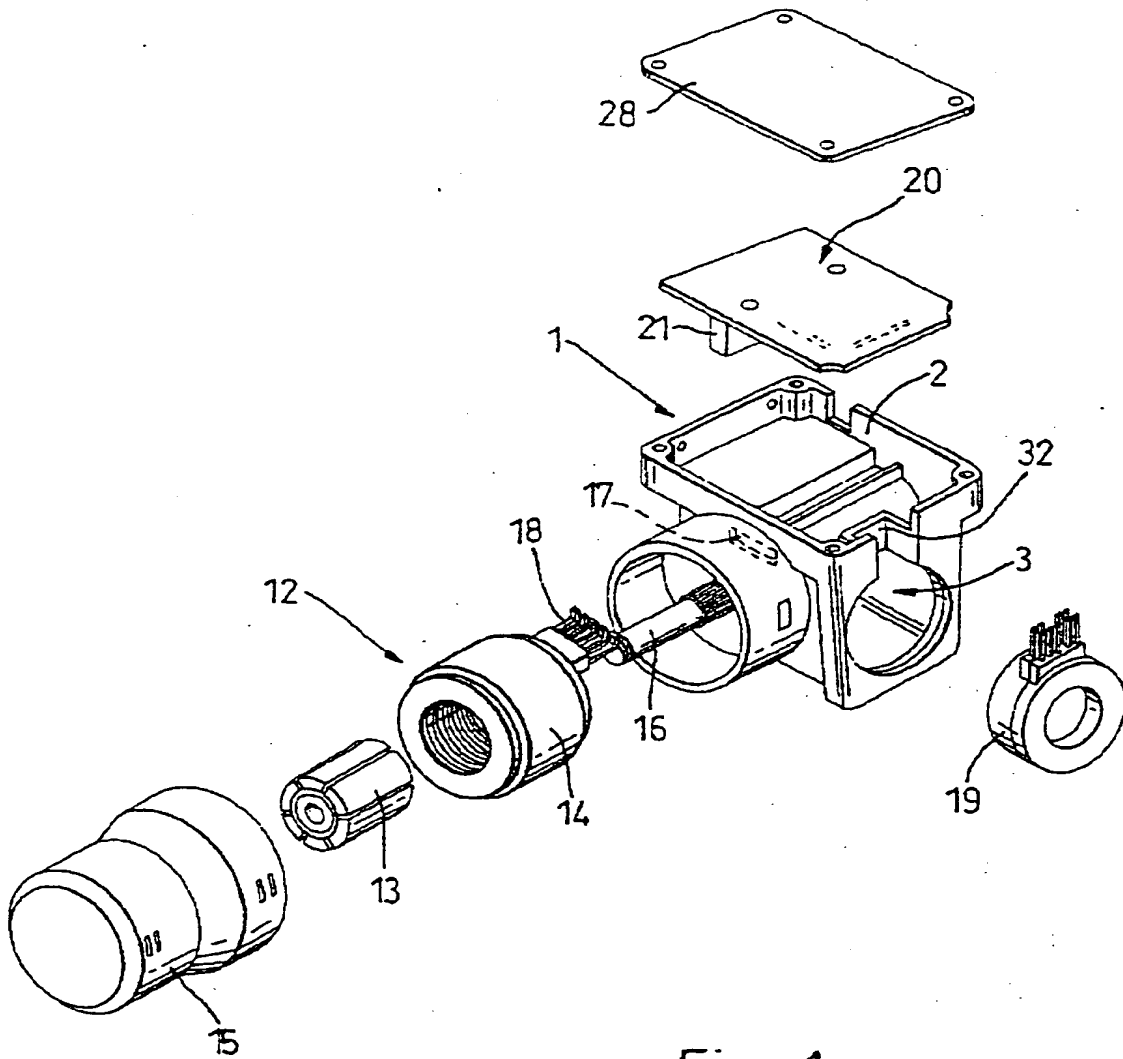


Fig. 1

して作用することができる。

蓋28を固定した上方のコンパートメント2内に印刷回路板20を装着したとき、支持部材21は上方のコンパートメント2の下方の面6及び側部7a、7b、8a、8bと共働してシールを形成し、コンパートメント2を、相互に電磁的に遮蔽される副コンパートメント22、23に有効に分割する。

この構成は、高パワー回路及び電気モータからのノイズの影響を受けるかもしれない素子を遮蔽することにより、良好な電磁両立性(EMC)を提供することが判明した。更に、この構成は電磁放射線の漏洩の源となる可能性のあるシールの数を最小にする。

支持部材21が一部品ハウジング1に接触する場合、熱は電子素子から離れてハウジング自体に伝達されることができる。これは、熱が周囲の空気内へ放出されるのを補助するようにハウジング1の外側にフィン(図示せず)を設けることにより、更に改善することができる。実際、回路の電磁的な遮蔽を悪化させる可能性がある外部の通気を設ける必要なしに、上方のコンパートメントに対して、十分な熱を発散できることが判明した。

本発明が、ハウジングデザインにおけるシール及び他の漏洩可能性源の数を減少させることにより、電気パワーアシストステアリング装置の電子回路に対する電磁放射線の影響を軽減することを容易に理解できよう。更に、発明者は、敏感な制御回路を高パワー駆動回路及び比較的ノイズを発する電気モータから物理的に隔離することにより、大幅な改善を達成できることを認識した。

もちろん、当業者にとっては、本発明が電気パワーアシストステアリング組立体に限定されず、回路の部分から発される電磁ノイズから電気装置又は電子回路の部分隔離する必要のある幅広い応用に供することができることは明らかである。



一方のまわりにくぼみが形成される。トルクセンサ19はこのくぼみ内に設けられ、開口9aを通して延びるステアリングコラムシャフトの部分のまわりで嵌合するようになった環状組立体の形をしている。トルクセンサ19への及びトルクセンサからの電気接続部21は開口9aの直接上方で上方のコンパートメント2の壁に設けられた開口32を通して延びるようになっている。トルクセンサ19はステアリングコラムについての車両の運転手によるトルク要求入力を表す出力信号を提供するようになっている。この出力信号はモータ制御回路に伝えられ、この回路はモーター信号、ステアリングコラムトルク信号及び車速信号等に応答してモータを制御するようになっている。制御回路は運転手を補助するためにステアリングコラムにトルクを供給するようにモータを作動させるモータ駆動回路へ制御信号を送る。

モータ駆動回路及び制御回路は第4図に示すように上方のコンパートメント2内に位置する。これは有利である。その理由は、電子回路が下方のコンパートメント3内でシールされた電気モータ12から十分に遮蔽されるからである。更に、蓋28を上方のコンパートメント2の側壁7a、7b、8a、8bの上方の面に固定したとき、電子回路はまた任意の外部の電磁エネルギー源から十分に保護される。

モータ駆動回路及びモータ制御回路は印刷回路板(PCB)20上に装着される。構造を簡単にするため、回路は、電子回路を上方のコンパートメント2内に設置する前に、PCB20上に装着される。種々の電子素子はPCB上で分離され、(モータ駆動回路トランジスタの如き)高パワー素子は回路板の一方の半部分上に位置する。モータ制御回路の如き一層敏感な電子素子は回路板の他方の半部分上に位置する。

金属(又は他の材料)製の支持部材21は高パワー素子と低パワー素子とを物理的に分離するように板の中心を横切って回路板の一側上に固定される。支持部材21は回路板20に付加的な剛性を付与し、また、第5図に示すように、駆動回路のモータ駆動トランジスタ25のための吸熱源の機能を果たす。更に、支持部材21はまた、吸熱源を必要とする他の型式の装置、例えば第5図のセクション(a)及び(b)に示すような調整器(レギュレータ)26のための吸熱源と

ートメント2、3を画定し、一方が他方の上方に位置する。下方のコンパートメント3は上方の内面（図示せず）と、下方の外表面（図示せず）と、第1の対の直交する外壁4a、4b及び第2の対の直交する外壁5a、5bとを有する。上方のコンパートメントは下方のコンパートメントの上方の面を担持するハウジングの部分と同じ部分から形成される下方の内面6と、2対の直交する壁8a、8b、7a、7bとを有する。しかし、下方のコンパートメント3とは異なり、上方のコンパートメント2は上方の内面を有しない。代わりに、着脱可能な蓋28が設けられる。実質上円形の開口9a、9bがハウジングの下方のコンパートメントの第1の対の直交する壁4a、4bの各々に設けられる。車両のステアリングコラム（図示せず）はこれら2つの開口9a、9bを通して下方のコンパートメント3内へ密封状態で延びるようになっている。別の開口10は下方のコンパートメントの第2の対の直交する壁5a、5bの一方に設けられ、開口10から下方のコンパートメント3の外部へ軸方向に突出する円筒状の覆い11により囲まれている。ロータ13及びステータ14を備えたモータ組立体12は覆い11の内部に装着される。これにより、別個のモータケーシングの必要性を排除する。

端キャップ15はモータ組立体12上に置かれ、主ハウジング1から遠い方の覆い11の端部においてシールを形成する。ステアリングコラム及びモータを適所に配置したとき、下方のコンパートメント3の内部は外部の環境からシールされる。

モータロータ13は、モータステータを通して延び下方のコンパートメント3内へ突出するスピンドル16に固定される。モータロータ13は歯車セット（図示せず）を形成するウオームギヤ及びウオームホイールを介してステアリングコラムを駆動するようになっている。小さな開口が覆い11内に設けられ、上方のコンパートメント2内へ延びて、モータ組立体12からの電気接続部がこの開口を通して上方のコンパートメント2内へ挿入できるようにする。開口17はまた、モータ組立体の一部として設けられたモータロータセンサ（図示せず）からの電気接続部がこの開口を通れるようにする。

下方のコンパートメント3の第1の対の直交する壁4a、4b内の開口9aの

は一部品ハウジングの一体部分として形成することができるが、ハウジング（即ち、インサート有する鋳造物）とは別の材料から作られる。

本発明に従って支持部材及び一部品ハウジングを提供することにより、（比較的大きな電流を保持する）モータのための駆動回路を（ほんの小さなパワー信号を保持する）制御回路から隔離することができる。これは、高パワー素子により発される電磁放射線が低パワー素子と干渉するのを阻止する補助をなす。

もちろん、当業者にとっては、支持部材が、別体のバリヤとしてではなく、一部品ハウジングの一体部分として形成できること明白である。一体部分とした場合は、支持部材はハウジングの残りの部分と同じ材料から又は異なる材料から作ることができる。

支持部材はPCBを適所で支持するためにPCBを介してハウジング上にボルト止めされるようにすることができる。更に、歯車箱及びモータを収容する一部品ハウジングの部分はまた、一方が歯車箱を収容し、他方がモータを収容する2つの室に分割することができる。

ここで、単なる例として、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。図面において、

第1図は本発明に係る電気パワーアシストステアリング装置の分解部品図、

第2図は一部品ハウジングの第1の斜視図、

第3図は第2図に示すハウジングの（異なる角度からの）第2の斜視図、

第4図は制御及び駆動回路並びに支持部材を適所に組立てたモータハウジングのモータロータの軸線に沿って見た図、

第5図のセクション（a）、（b）及び（c）は支持部材、及び、支持部材上の電気モータ駆動素子の配列を示す図である。

第1図は電気パワーアシストステアリング装置の分解部品図である。

一部品ハウジング1を設けて、モータ12、歯車箱（図示せず）、トルクセンサ19、及び、モータ駆動及び制御回路を含むパワーステアリング装置の種々の部品を、1つの自立ユニット内に収容する。

第2、3図に明示するように、ハウジング1は一部品構造のもので、図示の実施の形態においては、金属から鋳造される。ハウジング1は2つの別個のコンパ

った第2のコンパートメントを有することができる。第3の素子はモータとすることができる。

本発明の第2の態様によれば、電気モータが車両のステアリングコラムに作動的に連結された出力シャフトに歯車箱を介して接続されているような型式の電気パワーアシストステアリング装置が提供され、その特徴とするところは、第1の態様に係る一部品ハウジングを設けて少なくとも2つの別個のコンパートメントを画定し、コンパートメントのうちの第1のものがモータ及び歯車箱を収容するようになっており、コンパートメントのうちの第2のものがモータ制御回路及びモータ駆動回路を収容するようになっており、支持部材が駆動回路と制御回路との間に物理的なバリヤを提供するようになってい

ることである。

一部品ハウジングの利点は、2つのコンパートメント間の電磁放射線の通路を提供することのある開口数を減らし、開口をシールするための厳格な要求を排除できることである。本発明の利益は、隔離が有利であるような電気パワーステアリング装置以外の装置にも施される。

便宜的には、支持部材を収容するコンパートメントは蓋部分により閉じられる。

支持部材は、電磁放射線が支持部材の一侧から支持部材の反対側（及びその逆）に伝達するのを阻止するために一部品ハウジングと共働してシールを形成するようにすることができる。

好ましくは、支持部材は駆動回路及び制御回路の少なくとも一方又は両方を担持する印刷回路板（PCB）上に装着されるようにすることができる。これは有利である。支持部材がPBCに対して付加的な構造上の補強を提供できるからである。

最も好ましくは、支持部材は吸熱源として作用するようになっている。支持部材は駆動回路の部品、例えばブリッジトランジスタ及び（又は）調整器を支持することができる。これは、ハウジング又は蓋部分内の冷却通気穴の必要性を排除する補助をなすことができる。この場合、支持部材は、吸熱源として作用すべきときには、任意の熱伝導性材料から作ることができる。熱の良好な伝導体である金属を使用することができる。1つの好ましい実施の形態においては、支持部材

生じさせることのある電磁放射線を発生させることがある。パワーアシストステアリング装置の如き安全を重視する応用においては、電子制御及び駆動回路の影響を最小限に抑えるために、この電磁放射線からの高レベルの遮蔽を提供することが重要である。

歯車箱を収容した主ハウジング本体上にボルト止めされた別個の導電性ケーシングの内部に駆動及び制御回路を設けることにより、電磁干渉の問題を克服することが既に知られている。モータを収容する別のケーシングを設ける。別個のケーシングを設ける理由は、電子回路をモータ及び歯車箱から隔離することである。しかし、各ケーシングは設置及びメンテナンスを許容するために別個のカバー又は他の開口を必要とする。これらの開口は種々の関連するシールを通しての放射線の漏洩及び侵入地点となる可能性がある。

一態様によれば、本発明は電磁放射線を発する第1の電気素子と、放射線に敏感な第2の電気素子と、2つの装置間に物理的なバリヤを提供するようになった支持部材とを収容するようになったコンパートメントを画定する、電気装置のためのハウジング組立体を提供する。

好ましくは、コンパートメントは蓋部材により閉じられ、コンパートメントの内部をコンパートメントの外部から実質上シールする。

好ましくは、ハウジングは一部品ハウジングとする。

電気装置は電気モータのための制御回路及び駆動回路を有することができる。モータは電気パワーアシストステアリング装置の一部となることができる。

2つの電気装置即ち回路を物理的に分離する利点は、一方の回路から発された電磁放射線が他方の装置即ち回路から実質上遮蔽され、ノイズを減少させることである。

電気装置なる用語は、例えば電気回路、又は、別個の電気及び電子素子の他の組立体、又は、電気モータの如き、主要な機械的な装置と電気／電子素子との組み合わせさえをも含むような広義の意味を持つものとすべきである。

ハウジングは更に、一部品ハウジングの一部を構成し、第1のコンパートメント内の電気素子の1つに電気的に接続された第3の電気素子を収容するようにな

## 【発明の詳細な説明】

## パワーアシストステアリング組立体に関する改良

本発明は電気装置のためのハウジングの改良に関し、特に、車両のステアリングコラムに作動的に連結された出力シャフトに歯車箱を介して接続された電気モータを有する型式の車両のための電気パワーアシストステアリング装置に関するが、これに限定されない。特に、本発明は電磁ノイズに対する電気装置の影響を減少させることに関連する。

単一のデザインに高パワー電子素子及び低パワー電子素子の双方を組み込んだ電気装置を提供することはよく知られている。空間を有効に使用するため、両方の種類の素子を単一のハウジング内に組み込むことがしばしば望ましいが、この場合、電磁干渉による問題が生じることがある。従って、高パワー装置及び低パワー装置を別個のハウジングに組み込んで分割することが一般に行われている。

例えば、上述の型式の電気パワーアシストステアリング装置においては、電気モータを使用して、運転手が加えたトルクと同じ方向の補助トルクを与えることにより、車両の運転手がステアリングコラムを旋回する際の補助を行う。これは、例えば駐車中のハンドルの旋回を一層容易にする。モータはモータ制御回路及び駆動回路により制御される。制御回路は典型的にはトルクセンサに接続され、トルクセンサはステアリングコラムに関連し、運転手が要求するトルクを表す信号を提供するようになっている。モータ駆動回路は、モータ制御回路の制御の下に、例えばモータ内の異なる位相間でモータ駆動電流を切り換えるようになっている。駆動回路は、典型的には、モータにより要求される比較的大きな電流を取り扱わねばならないので、ブリッジとして接続された複数の高パワートランジスタを有する。トランジスタは制御回路の制御の下に切り換えられる。

電気モータは、自動車に設けた他の電子回路、特にステアリング装置の制御回路との干渉問題を生じさせることがある電磁放射線の比較的強力な源として知られている。更に、ステアリング装置を車両のかなり窮屈な領域内で装着できる位置の選択が限られているので、ステアリング装置は多くの他の電磁放射線源にし

ばしば晒される。オーバーヘッドパワーラインの如き外部の放射線源も、干渉を

13. 請求の範囲第1項ないし第12項のいずれかに記載の電気装置のためのハウジングにおいて、上記ハウジングが一部品の鋳造物でできていることを特徴とするハウジング。

14. 請求の範囲第1項ないし第13項のいずれかに記載のハウジングにおいて、上記ハウジング及び上記支持部材が一体の素子で構成され、当該支持部材が当該ハウジングを形成する鋳造物内のインサートとして作られていることを特徴とするハウジング。

るハウジング組立体。

8. 請求の範囲第1項ないし第7項のいずれかに記載の電気装置のためのハウジング組立体において、上記支持部材(21)が一部品ハウジング(1)の一体部分として形成されることを特徴とするハウジング組立体。

9. 請求の範囲第1項ないし第7項のいずれかに記載の電気装置のためのハウジング組立体において、上記支持部材(21)が印刷回路板を適所で実質上支持するように当該印刷回路板(20)を介して上記ハウジング(1)上に装着されるようになっていることを特徴とするハウジング組立体。

10. 第1のコンパートメントと、第2のコンパートメントとを画定する一部品ハウジングを有する請求の範囲第1項ないし第9項のいずれかに記載のハウジング組立体において、上記第1のコンパートメントが上記支持部材、並びに、上記第1及び第2の電気素子を収容し、上記第2のコンパートメントが当該第1のコンパートメント内の当該電気素子の一方に電気的に接続された第3の電気素子を収容することを特徴とするハウジング組立体。

11. 電気モータ(12)が車両のステアリングコラムに作動的に連結された出力シャフトに歯車箱を介して接続されているような型式の電気パワーアシストステアリング装置のためのハウジングを有する請求の範囲第1項ないし第10項のいずれかに記載の電気装置のためのハウジング組立体において、上記ハウジングが少なくとも2つの別個のコンパートメント(2、3)を画定する一部品ハウジング(1)であり、上記コンパートメントのうちの第1のコンパートメント(3)が上記モータ及び上記歯車箱を収容するようになっており、当該コンパートメントのうちの第2のコンパートメント(2)が上記モータ制御回路及び上記モータ駆動回路を収容するようになっており、上記支持部材(21)が上記駆動回路と上記制御回路との間に物理的なバリヤを提供するようになっていることを特徴とするハウジング組立体。

12. 請求の範囲第11項に記載のハウジング組立体において、上記歯車箱及び上記モータを収容する上記一部品ハウジングの上記第2のコンパートメント(2)が2つの室に分割され、第1の室が当該歯車箱を収容し、第2の室が当該モータを収容することを特徴とするハウジング組立体。



## 【特許請求の範囲】

1. 電磁放射線を発する少なくとも電気装置のためのハウジング組立体(1)において、

第1の電気素子及び電磁放射線に敏感な第2の電気素子と、これら2つの素子間に物理的なバリヤを提供するようになった支持部材(21)とを收容するようになったコンパートメント(2)を画定することを特徴とするハウジング組立体。

2. 請求の範囲第1項に記載の電気装置のためのハウジング組立体(1)において、上記コンパートメントが蓋部分により閉じられていることを特徴とするハウジング組立体。

3. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の電気装置のためのハウジング組立体(1)において、上記支持部材(21)が、当該支持部材(21)の一侧から同支持部材の他側への、及び、その逆の電磁放射線の伝達を実質上阻止するために上記ハウジング(1)と共働してシールを形成するようになっていることを特徴とするハウジング組立体。

4. 請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の電気装置のためのハウジング組立体(1)において、上記支持部材(21)が、電磁放射線を発するようになった第1の電氣的な及び上記放射線に敏感な第2の電氣的な素子のうちの少なくとも一方を担持する印刷回路板(20)上に装着されるようになっていることを特徴とするハウジング組立体。

5. 請求の範囲第1項ないし第4項のいずれかに記載の電気装置のためのハウジング組立体において、上記支持部材(21)が吸熱源として作用するようになっていることを特徴とするハウジング組立体。

6. 請求の範囲第1項ないし第5項のいずれかに記載の電気装置のためのハウジング組立体において、上記支持部材(21)が第1の電気回路の部品を支持することを特徴とするハウジング組立体。

7. 請求の範囲第1項ないし第6項のいずれかに記載の電気装置のためのハウジング組立体において、上記支持部材(21)が金属で作られることを特徴とす

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-506558

(P2001-506558A)

(43) 公表日 平成13年5月22日 (2001.5.22)

(51) Int. Cl.  
B 6 2 D 5/04

識別記号

F I  
B 6 2 D 5/04

7-75-7 (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平10-527465  
 (86) (22) 出願日 平成9年12月18日 (1997.12.18)  
 (85) 翻訳文提出日 平成11年6月18日 (1999.6.18)  
 (86) 国際出願番号 PCT/GB97/03475  
 (87) 国際公開番号 WO98/26972  
 (87) 国際公開日 平成10年6月25日 (1998.6.25)  
 (31) 優先権主張番号 9626298.1 5  
 (32) 優先日 平成8年12月19日 (1996.12.19)  
 (33) 優先権主張国 イギリス (GB)  
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), BR, JP, KR, US

(71) 出願人 ティーアールダブリュー・ルーカス・ヴァ  
 リティ・エレクトリック・ステアリング・  
 リミテッド  
 イギリス国 ダブリューエス10 7エスワ  
 イ ウェスト・ミッドランズ, ウェンズバ  
 リー, ウォドン・ロード・ウェスト (番地  
 なし)  
 (72) 発明者 ベンケス, デイヴィッド・マイケル  
 イギリス国 ビー74 3エヌジー ウェス  
 ト・ミッドランズ, サットン・コールドフ  
 ィールド, ストリートリー, マナー・ロー  
 ド 24  
 (74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外5名)

(54) 【発明の名称】 パワーアシストステアリング組立体に関する改良

## (57) 【要約】

(電子回路の如き) 電気装置のためのハウジング組立体が開示され、この組立体においては、支持部材がコンパートメント内に設けられ、放射線の如きものに敏感な素子を物理的に分割する。好ましい実施の形態においては、電気モータ (12) が車両のステアリングコラムに作動的に連結された出力シャフトに歯車箱を介して接続され、2つの別個のコンパートメント (2, 3) を画定する一部品ハウジング (1) が設けられているような型式の電気パワーアシストステアリング装置が開示される。第1のコンパートメント (3) はモータ及び歯車箱を収容するようになっており、第2のコンパートメント (2) はモータ制御回路及びモータ駆動回路を収容するようになっており、支持部材 (21) は2つの回路間に物理的なバナーを提供するようになっている。一部品ハウジング (1) は、これが多数のハウジングを設けた場合に比べて電磁放射線を通過させる可能性のある開口の数を減少させるという点で、有利である。

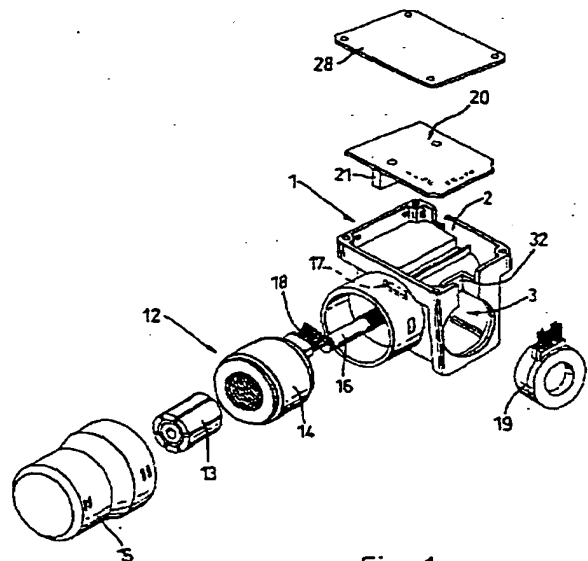


Fig. 1